



PCT/FR 2004 / 002458

FR 04102458

REC'D 10 DEC 2004

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 SEP 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

Service Brevets

CRÉÉ PAR LA LOI N° 51-444 DU 19 AVRIL 1951



6 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

01 53 04 52 65

0,15 € TTC/mn

électrocopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE 30 SEPT 2003

LIEU 75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0311439

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI

30 SEP. 2003

Vos références pour ce dossier  
(facultatif)

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*  
*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

N°

Date

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

"Dispositif de détection de fuite et de sous-gonflage des pneumatiques des roues de véhicules automobiles"

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom  
ou dénomination sociale

Prénoms

JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Société de droit américain

700 Waverly Road

Domicile

Rue

ou

siège

Code postal et ville

Pays

HOLLAND, MI 49423

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
américaine

N° de télécopie (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

BLOCH & ASSOCIES  
Conseils en Propriété Industrielle  
2 Square de l'Avenue du Bois  
75116 PARIS



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>30 SEPT 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0311439</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		BLOCH & ASSOCIES
Prénom		
Cabinet ou Société		Conseils en Propriété Industrielle
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	2, Square de l'Avenue du Bois
	Code postal et ville	75 111 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Païement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
Uniquement pour les personnes physiques		<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ]
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		
Cochez la case si la description contient une liste de séquences		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> <b>ou DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI <b>M. ROCHET</b>

**Gérard BLOCH**  
(CPI 92-1025)

L'invention concerne tout d'abord les dispositifs de fuite, et notamment les dispositifs de détection de la crevaison des pneumatiques des roues de véhicules automobiles et, plus précisément le calcul du débit de fuite de ces pneumatiques.

Les dispositifs de détection peuvent être intégrés dans des calculateurs d'habitacle ou plus spécifiquement dans des boîtiers TPMS (tyre pressure measurement system).

Un boîtier TPMS collecte les informations de pression P et de température T du gaz contenu dans un pneumatique grâce à des capteurs et à un émetteur radio, généralement solidaires de la jante de la roue. Un récepteur radio disposé dans le boîtier permet de recevoir périodiquement une trame de données représentatives de la pression et de la température.

La période de collecte des trames de données issues de chaque roue est, en principe, l'inverse de la fréquence théorique d'émission des trames par les émetteurs qui est déterminée par le calculateur d'habitacle en fonction d'un état de fonctionnement du véhicule (arrêt, roulage).

Pour détecter une fuite, on peut calculer son débit à partir de l'évolution de la pression, d'une trame à l'autre, à la fréquence théorique ci-dessus, c'est-à-dire que l'on calcule le débit à partir de l'écart de pression enregistré sur le temps théorique.

Cette détection n'est cependant pas idéale.

En effet, d'une part, la température de la jante, donc du gaz contenu dans le pneumatique, peut varier de façon importante, par exemple lors d'un coup de frein, ce qui provoque une variation de la pression et une variation du débit calculé pouvant être interprétée à tort comme une fuite. En effet, la compensation thermique, même si elle est appliquée, n'est pas immédiatement répercutée, étant donné l'importance du temps de réponse d'un capteur de température, plus grande que celle d'un capteur de pression.

D'autre part, le temps entre deux trames peut ne pas être constant :

- 1) il peut être diminué volontairement, par exemple si la surveillance de la pression des pneumatiques demande à être accrue, auquel cas le débit calculé diminue avec le temps entre deux trames,

2) il peut augmenter involontairement en cas de perte de trame provoquée par une mauvaise liaison radio. Le débit calculé peut alors doubler, tripler etc., à l'insu du boîtier TPMS, qui ne peut donc appliquer la moindre correction.

5

On connaît des algorithmes mathématiques de lissage des données de pression et de température pour atténuer les conséquences de ces sources d'erreurs. Cette solution n'évite pas un retard de détection de crevaison avérée, ni une détection intempestive, ce qui peut être préjudiciable pour la sécurité du conducteur et des passagers du véhicule.

10

La demanderesse s'est saisie du problème et propose, pour le résoudre, un dispositif de détection de fuite dans un pneumatique d'une roue de véhicule automobile, comportant des moyens de mesure de la pression du gaz contenu dans le pneumatique, des moyens de collecte des données de mesure de pression et des moyens de calcul de la dérive de pression entre deux instants de collecte des données de mesure, dispositif caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens pour horodater la collecte des données de mesure et calculer la dérive de pression entre des instants de collecte horodatés.

20

Faisant fi des solutions économiques, la demanderesse a donc osé introduire des moyens supplémentaires dans le but d'augmenter la sécurité, suivant une solution a priori plus logique, mais qui avait été écartée.

25

Les moyens pour horodater la collecte des données de mesure permettent de calculer plus exactement le débit de fuite d'air, quelle que soit la fréquence de collecte des données de mesure et quelles que soient les conditions de transmission des trames radio.

30

De préférence, les moyens de calcul sont agencés pour calculer une dérive de pression compensée thermiquement.

35

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'une forme de réalisation du dispositif de l'invention et de la figure unique en annexe représentant un schéma par blocs fonctionnels du dispositif.

40

Un dispositif 1 de détection de fuite et, plus couramment, de crevaison d'un pneumatique 2 d'une roue 3 d'un véhicule automobile (non représenté) reçoit périodiquement, par une liaison radio 10, des trames de données

parmi lesquelles la pression instantanée  $P$  du gaz contenu dans le pneumatique et éventuellement sa température  $T$ . Les grandeurs  $P$  et  $T$  sont mesurées par des capteurs (non représentés) dans un boîtier 4 fixé sur la jante ou sur la valve de la roue 3, à l'intérieur du pneumatique 2. C'est le boîtier 4, également équipé d'un émetteur (non représenté), qui émet les trames de données déjà évoquées ci-dessus.

Le dispositif de détection 1 comporte des moyens de collecte des trames de données de mesure issues du boîtier 4 : un récepteur 5 de réception des signaux radio 10, les transformant en signaux électriques analogiques, et un démodulateur 6 transformant ces signaux analogiques en signaux numériques puis en données numériques, dont la pression  $P$  et la température  $T$  du gaz dans le pneumatique.

Le dispositif 1 comporte également, en sortie du démodulateur 6, des moyens 7 de calcul, ici un microprocesseur, pour, à partir des données  $P$  et  $T$  transmises, calculer une éventuelle fuite. Le calcul de fuite est effectué par un module 71, calcul lancé chaque fois qu'un couple de données ( $P$ ,  $T$ ) est disponible en sortie du démodulateur 6. Un module 72 de détection de dérive de pression fournit à l'utilisateur une information de détection de crevaison, ou de fuite, par la sortie 11, à partir des informations délivrées par le module 72 et un module 73, en sortie d'un module 8, de calcul d'écart de temps entre deux couples successifs de données. Le module 8 est un module de datation qui comporte une horloge 81 et une mémoire 82, pour horodater la réception des données de mesure, commandée par le récepteur 5 grâce à un système d'interruption 9. Les modules 73 et 8 sont ici intégrés au microprocesseur 7.

Le fonctionnement du dispositif de détection va maintenant être décrit.

Quand le récepteur 5 reçoit une trame  $\Theta_i$  contenant les données  $P_i$  et  $T_i$ , il émet un signal d'interruption 9 commandant le module de datation 8, ce qui déclenche la mémorisation, dans la mémoire 82, de l'instant  $t_i$  de l'horloge 81, correspondant à la réception de la trame. Il transmet ensuite la trame  $\Theta_i$  au démodulateur 6 qui en extrait les données ( $T_i$ ,  $P_i$ ) et les transmet au microprocesseur 7. Le microprocesseur 7, dès réception du couple de données ( $T_i$ ,  $P_i$ ), lit l'instant  $t_i$  disponible dans la mémoire 82, déjà présent grâce au système d'interruption 9.

A la trame suivante  $\Theta_{i+1}$ , le microprocesseur obtient de même ( $T_{i+1}$ ,  $P_{i+1}$ ) et  $t_{i+1}$ .

Le module de calcul d'écarts 73 calcule :

5

$$\Delta t = t_{i+1} - t_i$$

Le module de calcul de fuite 71 calcule :

10

$$\Delta P = P_{i+1} - P_i$$

Le module de détection 72 calcule ensuite le débit de fuite par la formule donnant la dérive de pression :

15

$$D_p = \Delta P / \Delta t$$

et compare  $D_p$  à un seuil  $S_p$  de détection de crevaisson ou de fuite au delà duquel une alarme est émise sur la sortie 11 du microprocesseur 7.

20

Mais la relation  $\Delta P / \Delta t$  est, pour ainsi dire, une vitesse de variation de pression alors qu'on souhaite appréhender une variation de quantité de gaz. Un pneumatique n'est toutefois pas isotherme ; il se peut parfaitement qu'il y ait variation de pression sans qu'il n'y ait variation de quantité de gaz. Or, il est tout aussi important de détecter une fuite quand elle surgit que de ne pas en détecter quand il n'y en a pas. C'est dans ces conditions que la demanderesse a jugé préférable d'intégrer la température dans les calculs proposés pour pallier la situation évoquée ci-dessus.

25

Dans la relation :

30

$$PV = nRT \quad (1)$$

35

prise en compte dans les calculs ci-dessus, avec, pour hypothèses, que l'intérieur du pneumatique contient un mélange de gaz parfaits et que son volume intérieur est constant,  $P$  est la constante des gaz parfaits et  $n$ , représentant le nombre de moles, est également une constante s'il n'y a pas de fuite.

Un seuil de détection est fourni par le manufacturier du pneumatique ou le constructeur du véhicule. Or, un tel seuil est fourni pour une température de référence Tref.

Si l'on veut donc en tenir compte, il faut compenser la pression mesurée par la température et considérer, non pas la pression mesurée Pm, mais la pression compensée Pc, liée à Pm, compte tenu de la relation (1) et des hypothèses y associées, par la relation (2)

$$\frac{P_m}{T_m} = \frac{P_c}{T_{ref}} \quad (2)$$

dans laquelle Tm est la température mesurée en même temps que Pm, à l'intérieur du pneumatique.

Il en résulte la relation (3)

$$P_c = P_m \frac{T_{ref}}{T_m} \quad (3)$$

Et c'est à partir de la valeur de Pc, qu'on décidera, si c'est le cas, qu'un seuil est franchi et qu'une alarme doit être émise.

Cependant, dans la relation (1), la pression P est une pression absolue, exprimée en pascals ou en bars, de même que T est une température absolue, exprimée en degrés Kelvin.

Quand on mesure la pression d'un pneumatique, aussi bien par le boîtier 4 qu'à une station service, on mesure une pression relative. Quand on mesure 0 bar, la pression absolue est en réalité de 1,014 bars.

Ainsi, si la température de mesure est par exemple de 20°Celcius, la relation (3) doit être corrigée pour devenir la relation (4).

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014 \quad (4)$$

dans laquelle Pc et Pm sont des pressions relatives, les températures Tref et Tm étant exprimées en degrés Kelvin.



Naturellement, et au-delà de la détection de fuite, les considérations développées ci-dessus s'appliquent tout aussi bien à la détection du sous-gonflage d'un pneumatique, la relation (4) pouvant être utilisée pour comparer la pression compensée à une pluralité de seuils de sous-gonflage.

5 On notera que la crevaison peut-être assimilée à un sous-gonflage.

Dans ces conditions, les moyens de calcul (7) sont naturellement agencés pour mettre en œuvre les relations présentées ci-dessus.

10 Il peut être également prévu une alarme émettant un signal sur commande de la pression compensée, qu'il s'agisse d'une détection de fuite ou d'une détection de sous-gonflage.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) de détection de fuite dans un pneumatique (2) d'une  
roue (3) de véhicule automobile, comportant des moyens (4) de mesure  
de la pression du gaz contenu dans le pneumatique (2), des moyens (4,  
5, 6) de collecte des données de mesure de pression et des moyens (7)  
de calcul de la dérive de pression entre deux instants de collecte de  
données de mesure, dispositif caractérisé par le fait qu'il comporte des  
moyens de datation (8, 9) pour horodater la collecte des données de  
mesure et calculer la dérive de pression entre des instants de collecte  
horodatés.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel il est prévu un  
module (73) de calcul d'écarts de datation entre les données de mesure  
successives.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel les  
moyens de collecte de données sont agencés pour émettre un signal (9)  
d'interruption des moyens (8) de datation pour déclencher la  
mémoire (82) de l'instant de réception des données de mesure.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel il est  
prévu des moyens (4) de mesure de la température du gaz contenu dans  
le pneumatique, les moyens de collecte (4, 5, 6) sont agencés pour  
collecter également la mesure de température et les moyens de datation  
et de calcul (7, 8) sont agencés pour compenser la mesure de pression  
par la température.

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel les moyens de calcul  
(7, 8) sont agencés pour établir la relation

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014$$

dans laquelle  $P_c$  et  $P_m$  sont des pressions relatives, les températures  
 $T_{ref}$  et  $T_m$  étant exprimées en degrés Kelvin.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel il est prévu des moyens pour émettre un signal d'alarme commandé par la pression compensée.

5 7. Dispositif de détection du sous-gonflage d'un pneumatique (2) d'une roue (3) de véhicule automobile, comportant des moyens (4) de mesure de pression et de température du gaz contenu dans le pneumatique (2), des moyens (4, 5, 6) de collecte des données de mesure de pression et de température, caractérisé par le fait qu'il est prévu des moyens (7) de calcul pour compenser la mesure de pression par la température.

10 8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel les moyens de calcul (7) sont agencés pour établir la relation

15

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014$$

20 dans laquelle  $P_c$  et  $P_m$  sont des pressions relatives, les températures  $T_{ref}$  et  $T_m$  étant exprimées en degrés Kelvin.

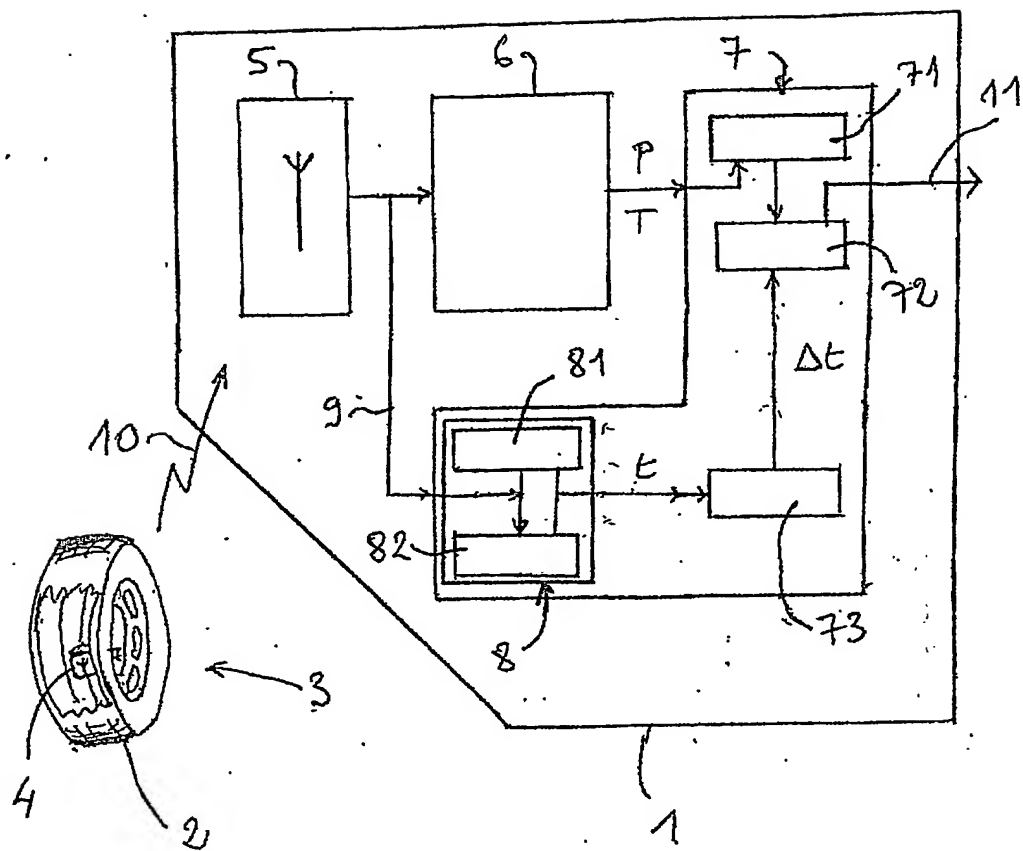


Figure Unique

1/1

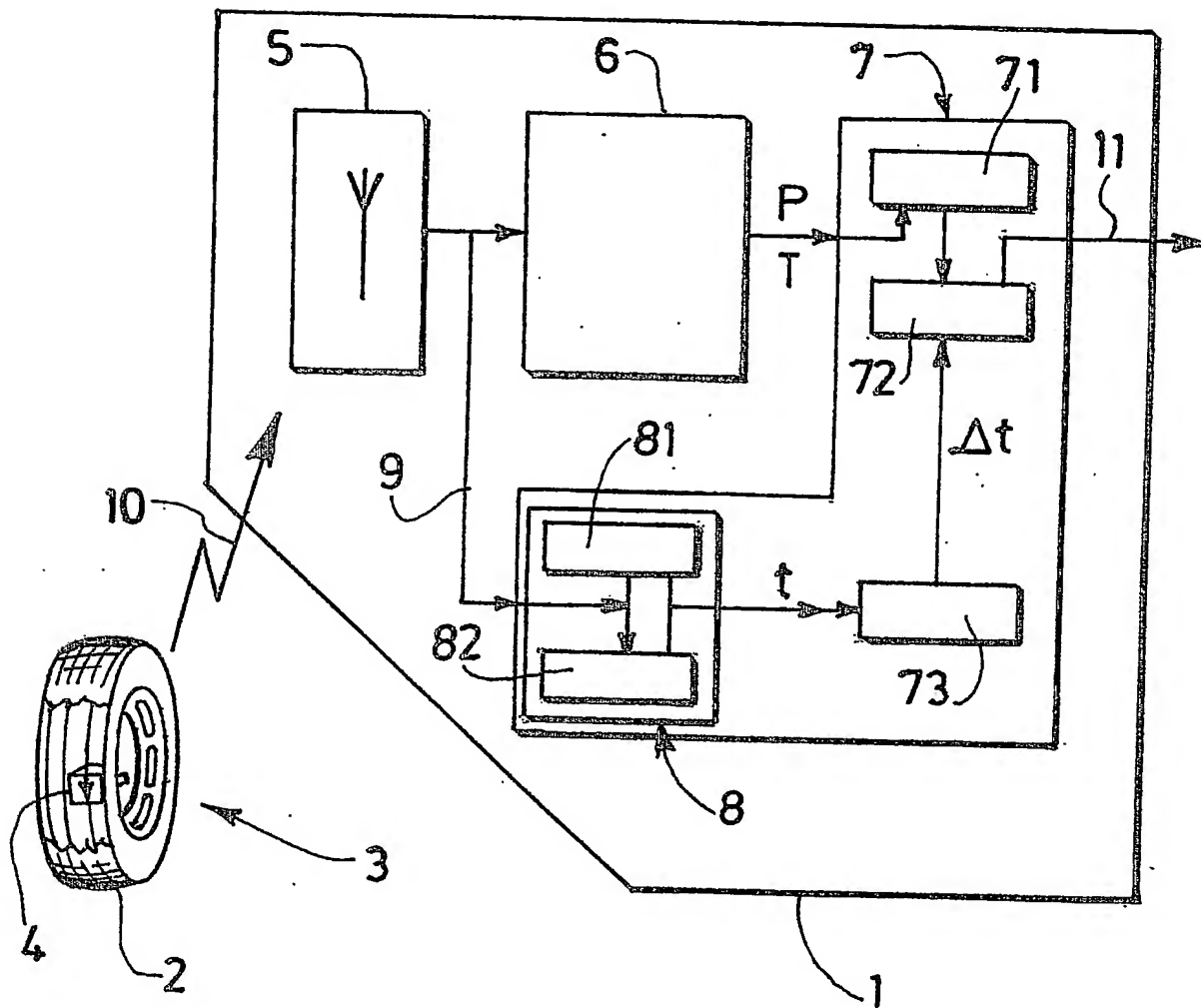


Figure unique



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		J0466
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 11 439
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
"Dispositif de détection de fuite et de sous-gonflage des pneumatiques des roues de véhicules automobiles"		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		WALRAET
Prénoms		David
Adresse	Rue	12, rue Ducastel
	Code postal et ville	7 8 1 0 0 SAINT GERMAIN EN LAYE
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) <del>DU (DES) DEMANDEUR(S)</del> OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
PARIS, le 30 septembre 2003		
Gérard BLOCH (CF/92-1025)		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**